

## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

Gilbert  
Tom

Identifiant (de haut en bas) :

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9  
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

2/2 J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +85/1/xx+...+85/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

-1/2 ☐ un ensemble ☒ un ensemble ordonné ☐ un ensemble fini ☒ une suite finie

**Q.3** Si  $L$  est un langage récursivement énumérable alors  $L$  est un langage récursif.

-1/2 ☒ faux ☒ vrai

**Q.4** Soit le langage  $L = \{a, b\}^*$ .

2/2 ☐  $\text{Suff}(L) \cup \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \cap \text{Pref}(L) = \emptyset$  ☐  $\text{Suff}(L) \subseteq \text{Pref}(L)$   
☒  $\text{Suff}(L) = \text{Pref}(L)$

**Q.5** Que vaut  $\text{Pref}(\{ab, c\})$  :

2/2 ☐  $\{b, c, \varepsilon\}$  ☒  $\{ab, a, c, \varepsilon\}$  ☐  $\{b, \varepsilon\}$  ☐  $\{a, b, c\}$  ☐  $\emptyset$

**Q.6** Que vaut  $(\{a\}\{b\}^*\{a\}^*) \cap (\{a\}^*\{b\}^*\{a\})$

2/2 ☐  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$  ☒  $\{a\} \cup \{a\}\{b\}^*\{a\}$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$   
☐  $\{a, b\}^*\{b\}\{a, b\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $\varepsilon e \equiv e \varepsilon \equiv e$ .

2/2 ☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$ .

2/2 ☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

2/2 ☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ contient toujours ( $\supseteq$ ) un langage rationnel  
☐ peut être indénombrable

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

2/2 ☒ faux ☐ vrai

**Q.11** L'expression Perl '([+-]\*[0-9A-F]+[-+/\*])\*[-+]\*[0-9A-F]+' n'engendre pas :

2/2 ☐ 'DEADBEEF' ☒ '(20+3)\*3' ☐ '-+-1+-+2' ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'

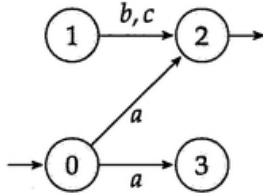


Q.12 Pour un langage rationnel donné il existe un unique automate fini non-déterministe à transitions spontanées qui reconnaît ce langage

-1/2

☒ faux ☒ vrai

Q.13



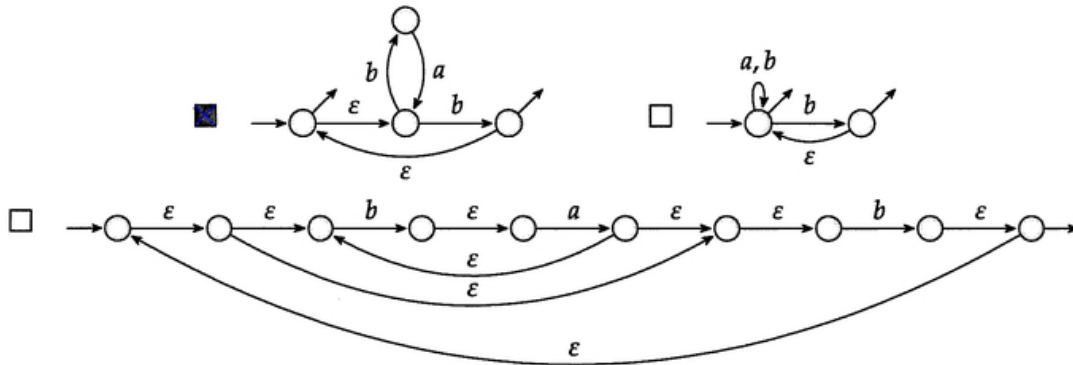
2/2

L'état 3 est

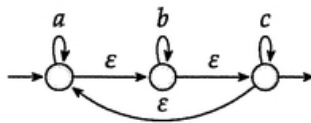
☒ accessible☐ fini☐ co-accessible☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Quel automate reconnaît le langage décrit par l'expression  $((ba)^*b)^*$

2/2

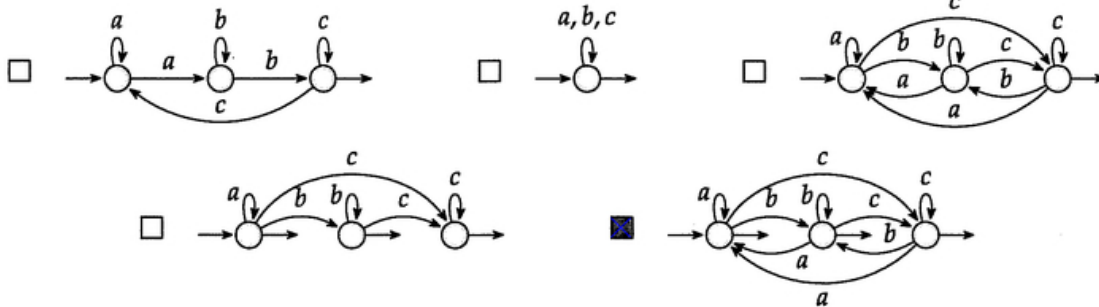


Q.15



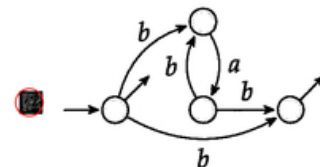
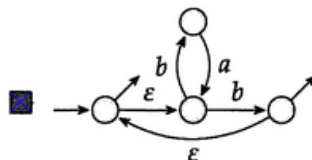
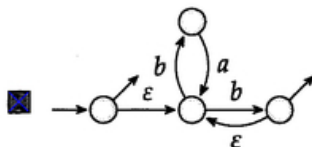
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?

2/2



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?

-1/2



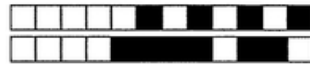
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

2/2

☒ rationnel☐ vide☐ non reconnaissable par automate☐ fini

Q.18 A propos du lemme de pompage



- ☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel  
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel

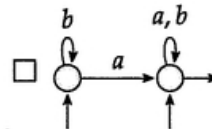
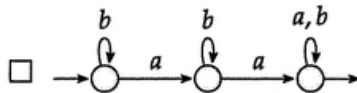
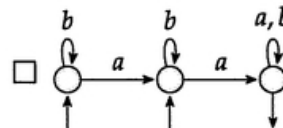
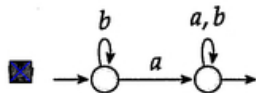
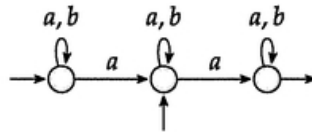
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels    ☐  $L_2$  est rationnel    ☐  $L_1$  est rationnel  
☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

- ☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzozowski-McCluskey.  
☐ Thompson, déterminisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :



Q.22 ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- ☒ Transpose    ☒ Sous-mot    ☒ Pref    ☒ Suff    ☒ Fact  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐  $Rec \not\subseteq Rat$     ☒  $Rec = Rat$     ☐  $Rec \supseteq Rat$     ☐  $Rec \subseteq Rat$

Q.24 ☹ Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

- ☒ Intersection    ☒ Complémentaire    ☒ Différence    ☒ Union  
☒ Différence symétrique    ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 Si  $L_1, L_2$  sont rationnels, alors :

- ☐  $L_1 \subseteq L_2$  ou  $L_2 \subseteq L_1$     ☒  $(L_1 \cap \overline{L_2}) \cup (\overline{L_1} \cap L_2)$  aussi    ☐  $\bigcup_{n \in \mathbb{N}} L_1^n \cdot L_2^n$  aussi  
☐  $\overline{L_1 \cap L_2} = \overline{L_1} \cap \overline{L_2}$

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

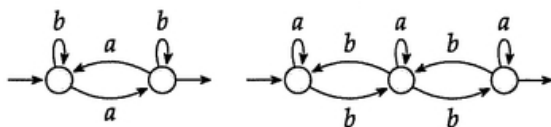
- ☐ accepte un langage infini    ☐ est déterministe    ☐ a des transitions spontanées  
☒ accepte le mot vide

Q.27 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ Non    ☒ Oui    ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☐ Cette question n'a pas de sens



Q.28 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☒  $(bab)^{333}$   
☐  $(bab)^{666666}$   
☐  $(bab)^{22}$   
☐  $(bab)^{4444}$

2/2

Q.29 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

0/2

- ☐ faux en temps infini    ☐ vrai en temps constant    ☒ vrai en temps fini  
☐ faux en temps fini

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$  ?

2/2

- ☐ Il n'existe pas.    ☐ 6    ☐ 7    ☒ 4

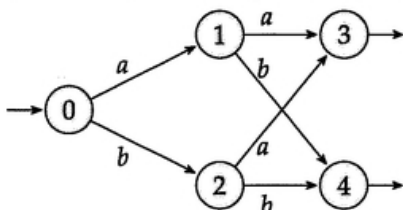
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage  
☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

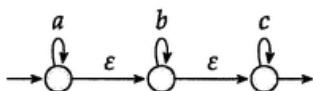
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

1/2



- ☒ 1 avec 2  
☐ 2 avec 4  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☐ 1 avec 3  
☒ 3 avec 4  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

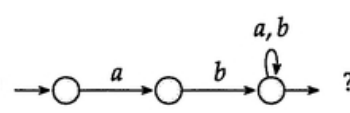
Q.33



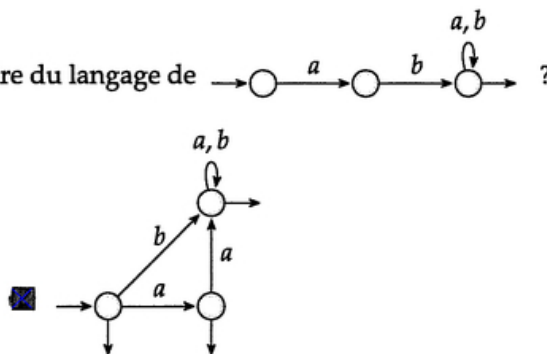
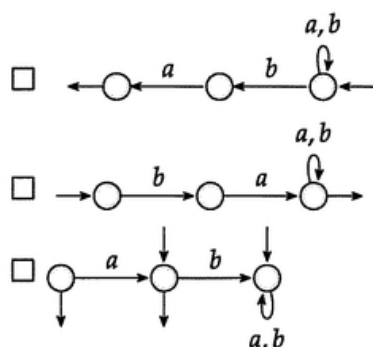
Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la détermination, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

2/2

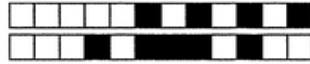
- ☐  $(a + b + c)^*$     ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$     ☐  $(abc)^*$

Q.34 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de  ?

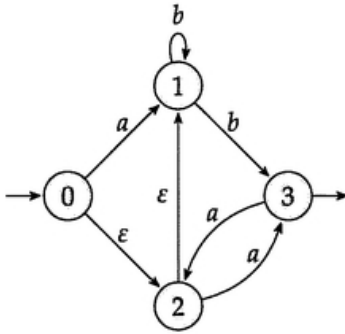
2/2



Q.35



0/2

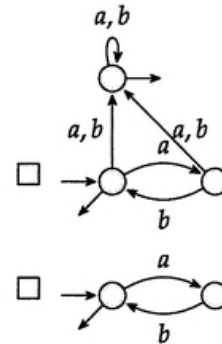
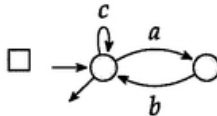
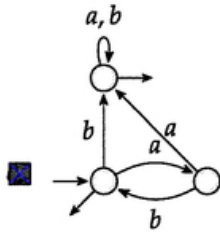


Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0 ?

- ☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☒  $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$

Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de  $\rightarrow \text{---} \text{---} \text{---} ?$

2/2



Fin de l'épreuve.



+85/6/51+